

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-128482

(43)Date of publication of application : 19.05.1998

(51)Int.Cl.

B21D 53/86

F16C 7/02

(21)Application number : 08-284384

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.10.1996

(72)Inventor : SHINOHARA TAKAO

MURAKAMI JUICHI

KODAMA HARUKI

MATSUE YASUTAKA

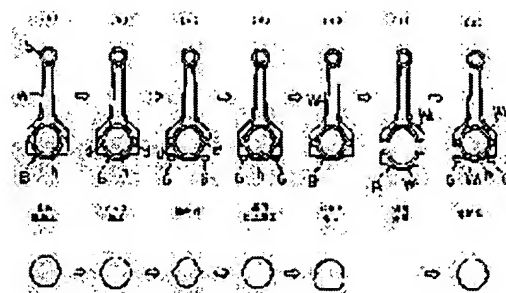
IKEDA HIDEAKI

(54) WORKING METHOD FOR CONNECTING ROD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce man-hours and facilitate work setup in the working method forming a cap part and a rod part by braking and dividing after integrally forming the connecting rod being e.g. automobile engine parts.

SOLUTION: The connecting rod W made from cast iron provided with a big end part B and a small end part S is integrally formed, notches (d) are formed in a prescribed part of the combining hole (h) of the big end part B with a laser beam machining, thereafter the big end part B is fastened with tie bolts G or the roundness working of the combining hole (h) is executed under the state that the load equivalent to the combining load is applied to the big end part B with a work clamp jig. And when roundness working is finished, the load is released by taking tie bolts G off or the like, the big end part B is broken and divided to form the cap part W1 and the rod part W2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-128482

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月19日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 1 D 53/86

B 2 1 D 53/86

A

F 1 6 C 7/02

F 1 6 C 7/02

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-284384

(22) 出願日 平成8年(1996)10月25日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 篠原 隆夫

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン

ダエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 村上 壽一

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン

ダエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 小玉 春喜

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン

ダエンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小山 有 (外2名)

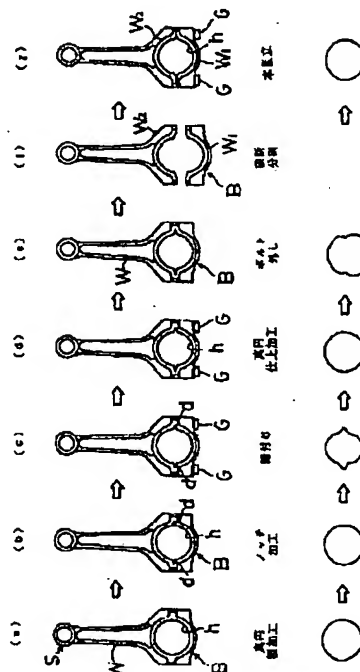
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コネクティングロッドの加工方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、例えば自動車用エンジン部品であるコネクティングロッドを一体成形した後、破断分割してキャップ部とロッド部を形成する加工方法において、工数の削減を図り、作業段取りを容易化することを目的とする。

【解決手段】 大端部Bと小端部Sを備えた鋳鉄製のコネクティングロッドWを一体に成形し、大端部Bの結合孔hの所定部にレーザー加工にてノッチd、dを形成した後、大端部Bを締結ボルトG、Gで締め付けるか、またはワーククランプ治具7で大端部Bに結合荷重と同等の負荷を与えた状態にして、結合孔hの真円加工を行う。そして真円加工が終了すると、締結ボルトG、Gを外す等によって負荷を解除し、大端部Bを破断分割してキャップ部W1とロッド部W2を成形する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 大端部と小端部を備えたコネクティングロッドを一体成形し、その後、大端部の結合孔部分を破断分割してキャップ部とロッド部に二分するようにしたコネクティングロッドの加工方法であって、前記大端部を破断分割する前に、キャップ部とロッド部の結合荷重と同等の負荷を大端部に与えた状態で結合孔の真円加工を行い、その後、大端部を破断分割することを特徴とするコネクティングロッドの加工方法。

【請求項2】 請求項1に記載のコネクティングロッドの加工方法において、前記大端部に負荷を与える際、前記真円加工のためのワーククランプ治具を兼用して行うことを特徴とするコネクティングロッドの加工方法。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載のコネクティングロッドの加工方法において、前記コネクティングロッドは鋳造品であり、また前記破断分割は、結合孔の内周の所定部にレーザーによるノッチ加工が施されて行われることを特徴とするコネクティングロッドの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば自動車用エンジン部品のコネクティングロッドを製造するにあたり、作業の段取りの簡素化と工数の削減化を図るための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば自動車用エンジンのピストンピンとクランクピンを連結するコネクティングロッドとして、クランクピンに連結する大端部側の連結孔部分がキャップ部とロッド部に分割されているのが一般的である。そしてこのようなコネクティングロッドは、クランクピンをキャップ部とロッド部で挟んで締め付けてクランクシャフトに結合するようにしているが、この締付結合時に、両者の合せ方向を間違えて結合したり、合せ面が位置ずれしたりしないよう、当初は大端部と小端部を備えたコネクティングロッドを一体成形し、その後、大端部の結合孔部分を破断分割してキャップ部とロッド部に二分することで、破断面をわざと凹凸の粗面にし、誤組、位置ずれを防止するような技術が知られている。

【0003】 このような加工方法の代表例は、図8に示すように、大端部Bと小端部Sを有するコネクティングロッドWを一体成形し、(a)に示すように結合孔hの真円粗加工を行った後、(b)に示すように結合孔hの真円仕上げ加工を行い、(c)に示すように結合孔hの内周面の左右に厚み方向に沿ってノッチd、dを加工した後、結合孔hの内周部に押し広げようとする荷重を加えて(d)に示すようにキャップ部W1とロッド部W2に破断分割するようにしている。ここで、破断分割する前に結合孔hの真円仕上げ加工を行うのは、結合孔の内周部に荷重を加える際、内周部に凹凸があると拡張押圧部に

均等荷重をかけることが出来ず、その後仮組が出来なくなるような歪が発生するからであり、かかる歪を発生させないためである。

【0004】 そして、このように分割されたキャップ部W1とロッド部W2を、(e)に示すように仮組して締結ボルトG、Gで所定の結合荷重を負荷すると、結合孔hは下図に示すように締付けによって歪が生じ変形する。そこで、(f)に示すように荷重を与えた状態で再度真円仕上げ加工を行い、それが終えると(g)に示すように締結ボルトG、Gを外して一連の加工系列の加工を終了し、部品として送り出る。すると、エンジン組立現場等において、(h)に示すように、クランクピンに連結して結合する際、下図に示すように結合孔hの真円が確保されクランクピンとの間に偏摩耗等が生じない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記のような加工方法は、破断分割する前と後にそれぞれ結合孔hの真円仕上げ加工を行うようにしており、加工工数が増えるばかりでなく、分割面の正確な面合せと締結ボルトG、Gによるシビアな締め付けを何回も行ふ必要があり、段取りが複雑で手間がかかるという問題があった。

【0006】 そこでこのような一連の加工系列を簡素化し、簡単に段取り出来る加工方法が望まれていた。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため本発明は、請求項1において、大端部と小端部を備えたコネクティングロッドを一体成形し、その後、大端部の結合孔部分を破断分割してキャップ部とロッド部に二分するようにしたコネクティングロッドの加工方法において、大端部を破断分割する前に、キャップ部とロッド部の結合荷重と同等の負荷を大端部に与えた状態で結合孔の真円加工を行い、その後、大端部を破断分割するようにした。

【0008】 このように、大端部を分割する前に、大端部に結合荷重と同等の負荷を与えれば、結合時とほぼ同じ歪を与えることが出来、この状態で真円加工すれば、破断分割した後に再度真円仕上げ加工を行わなくても公差内の真円度が確保される。ここで、大端部に結合荷重と同等の負荷を与えるには、締結ボルトを使用して所定のトルクで締め付けるようにしても良く、または締結ボルトを使用しないで、何等かの手段で大端部の締付け方向に沿って所定の圧縮力を加えるようにしても良い。

【0009】 また請求項2では、大端部に負荷を与える際、真円加工のためのワーククランプ治具を兼用して行うようにした。そして、ワーククランプ治具でコネクティングロッドを位置決めすると同時に、大端部に対して、締付け方向に沿って所定の圧縮力を加え、結合荷重と同等の負荷を与えて真円加工する。こうすることで、作業の段取りが簡単になり、設備等の簡素化が図られる。

【0010】また請求項3では、コネクティングロッドを鋤鉄製とし、また破断分割は、結合孔の内周の所定部にレーザーによるノッチ加工を施して行うようにした。

【0011】ここで鋤鉄製のコネクティングロッドにレーザー加工を施すと、ノッチ加工部の近傍の組織が硬くて脆いセメントタイトに変質し、破断分割加工時に結合孔の内周部に荷重を加えると歪を伴わないでノッチ部に沿って綺麗に割ることが出来る。また、レーザー加工によれば、結合孔の内周面に加工を行うのが容易であり、しかも、例えば非直線状のノッチも容易に加工出来る。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について添付した図面に基づき説明する。ここで図1は本発明のコネクティングロッドの加工方法の第1構成例を説明する工程図、図2は分割加工装置の一例を示す側面図、図3は分割加工装置の平面図、図4は拡張具と楔の斜視図、図5はノッチの一例を示す説明図である。

【0013】本発明のコネクティングロッドの加工方法は、キャップ部とロッド部に二分されたクランクシャフトを成形するにあたり、当初は大端部から小端部まで一体に成形し、その後、大端部の結合孔部分を破断分割してキャップ部とロッド部に二分するような成形方法の改良技術であり、従来の工程数を削減し、作業の段取りの容易化を図るようにしている。

【0014】すなわち、図1に示すように、鋤鉄製のコネクティングロッドWを大端部Bから小端部Sまで一体に成形した後、(a)に示すように大端部Bの結合孔hの真円粗加工を行う。そして結合孔hの真円粗加工が終了すると、結合孔hは下図に示すようにほぼ真円が確保される。因みに、本実施形態におけるコネクティングロッドWの鋳造は、例えば鋳型内で外殻部分が半凝固状となり、内部が未凝固のうちに取り出すような鋳造法が採用されている。

【0015】次いで(b)に示すように、結合孔hの内周面のうち分割面に対応する対向2ヵ所にレーザーにてノッチ加工が行われ、ノッチd、dが形成される。このノッチ加工は、例えばワイヤカット加工、機械加工、レーザー加工等によって行い、例えば図5に示すように、深さ1.0mm程度の断面V字型溝を厚み方向に沿って形成するようにしている。また、このノッチは、厚み方向に沿って直線状でも良いが、千鳥状等の非直線にしても良い。そしてこのようにノッチを非直線にすると、破断面が波打ち状態にうねり、面合せ時の調整、位置ずれ防止等に有効であり、このような非直線のノッチはレーザー加工を採用すれば容易に加工出来る。

【0016】次に、(c)に示すように、大端部Bの円周面に形成されているボルト孔に締結ボルトG、Gを挿入して締め付ける。この場合、実施形態では、ボルト孔の一端側にタッピング加工等によって雌ネジが形成されており、この雌ネジに締結ボルトG、Gの雄ネジをネ

ジ込んで締め付ける。そしてこの締付トルクは、エンジン組立時にキャップ部W1とロッド部W2を締結する結合荷重と同一の荷重が得られるトルクとしている。すると、それまでほぼ真円であった結合孔hは、歪によって下図に示すように変形する。

【0017】次いで(d)に示すように、結合孔hの真円仕上げ加工を行う。そして真円仕上げ加工が終了すると、(e)に示すように締結ボルトG、Gを外し、その後(f)に示すように破断分割加工を行い、ノッチ部

10 d、dを破断起点にしてキャップ部W1とロッド部W2に分割する。

【0018】ここで、破断分割加工の一例について図2乃至図4に基づき説明する。図2、図3に示すように、コネクティングロッドWを分割加工装置の受台1にセットする。この受台1は、小端部Sを支持する小端部支持部材2と、大端部Bの一端側を支持する大端部支持部材3、3と、分割されたキャップ部W1の飛散を防止する飛散防止部材4を備えており、この受台1にコネクティングロッドWをセットした後、大端部Bの結合孔h内に

20 図4に示すような半円盤状の一对の拡張具5、5を挿入し、拡張具5、5の対面部に形成された楔挿入凹部5a、5aに楔6を差込み、この楔6を打込むことで、拡張具5、5をロッド軸方向に拡張させて破断分割するようにしている。

【0019】そして楔6を打込むと、コネクティングロッドWの大端部Bはノッチ部d、dの箇所から破断してロッド部W2とキャップ部W1に分割される。この際、ノッチ部d、d附近の組織は、レーザー加工によってセメントタイトが晶出して脆くなっており、ノッチ部d、dが

30 破断起点となって綺麗に破断され歪等を少なく出来る。

【0020】そして破断分割が終了すると、一連の加工が終了し、部品として送り出されるが、このような方法で加工した後、エンジン組立工程等で(g)に示すようにクランクピンに連結して締結ボルトG、Gを締め付けると、結合孔hは公差範囲内で真円が確保される。

【0021】以上のような加工方法において、分割前に結合ボルトG、Gを締め付けて結合荷重と同等の荷重を与え、その状態で真円粗加工と真円仕上げ加工を行うとともに、その後破断分割するようにしたため、従来に比べて分割前の真円仕上げ加工を廃止することが出来、工

40 数削減が図られる。

【0022】次に上記方法のうち、結合荷重と同等の荷重を与える方法として、真円加工のためのワーククランプ治具を兼用する第2構成例について図6及び図7に基づき説明する。ここで図6はワーククランプ治具の要部図、図7は本発明のコネクティングロッドの加工方法の第2構成例を説明する工程図である。

【0023】このワーククランプ治具7は、コネクティングロッドWを位置決めしつつ大端部Bに軸方向の荷重

50 を与えることが出来るようにされ、図6に示すように、

左右のボルト孔の一端側に部分的に挿入されてコネクティングロッドWを位置決めし且つ大端部Bの軸方向の移動を阻止する一対の位置決め部材8、8と、大端部Bを位置決め部材8側に向けて押圧する押圧シリンダユニット9を備え、位置決め部材8、8と押圧シリンダユニット9によって大端部Bに圧縮荷重を加えることが出来るようにされている。

【0024】そして、このワーククランプ治具7を活用したコネクティングロッドの加工方法は、図7(b)に示すように、前記例と同様にノッチ加工を終えた後、

(c)に示すように、コネクティングロッドWをワーククランプ治具7にセットし、押圧シリンダユニット9によって、結合荷重と同等の荷重を与え、(d)に示すように、その状態で真円仕上げ加工を行う。

【0025】真円仕上げ加工が終わると、(e)に示すように、押圧シリンダユニット9を後退させて荷重を解除し、以降、前記例と同様の手順で分割する。そしてこのようなワーククランプ治具7を用いて荷重を与えるようにすれば、締結ボルトG、Gを使用して締め付ける必要がなくなり、作業の段取りがより簡単となって、設備費用の削減も図られる。

【0026】

【発明の効果】以上のように本発明のコネクティングロッドの加工方法は、請求項1のように、大端部を破断分割する前に、キャップ部とロッド部の結合荷重と同等の荷重を大端部に与えた状態で結合孔の真円加工を行い、その後、大端部を破断分割するようにしたため、真円仕

* 上げ加工を何度も行う必要がなくなり、工数の削減が図られる。また請求項2のように、大端部に荷重を与える際、真円加工のためのワーククランプ治具を兼用して行えば、作業の段取りがより簡単になり、設備等の簡素化も図られる。また請求項3のように、コネクティングロッドを鋳鉄製とし、ノッチ加工をレーザー加工で行えば、破断分割時に歪が発生するような不具合がなくなり、ノッチ部に沿って綺麗に割ることが出来る。また、レーザー加工を採用することで、ノッチ加工の形状の選択等の自由度が高まる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコネクティングロッドの加工方法の第1構成例を説明する工程図

【図2】分割加工装置の一例を示す側面図

【図3】同分割加工装置の平面図

【図4】拡張具と楔の斜視図

【図5】ノッチの一例の説明図

【図6】ワーククランプ治具の要部図

【図7】本発明のコネクティングロッドの加工方法の第2構成例を説明する工程図

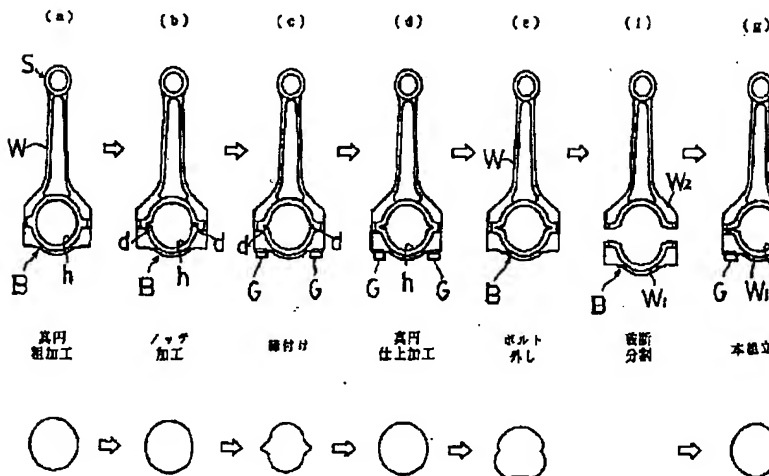
【図8】従来のコネクティングロッドの加工方法を説明する工程図

【符号の説明】

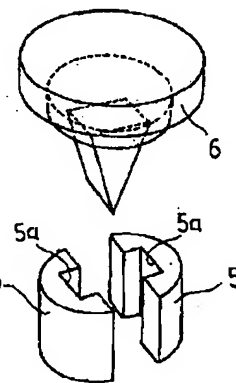
7…ワーククランプ治具、B…大端部、G…締結ボルト、S…小端部、W…コネクティングロッド、W1…キャップ部、W2…ロッド部、d…ノッチ、h…結合孔。

*

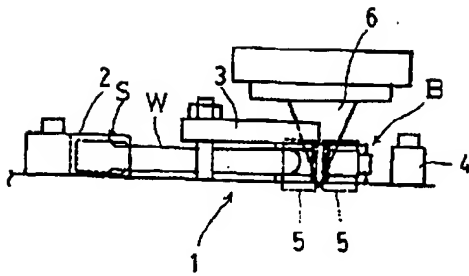
【図1】



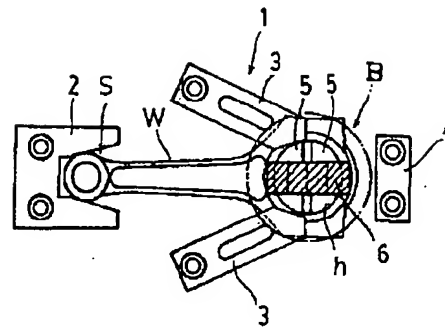
【図4】



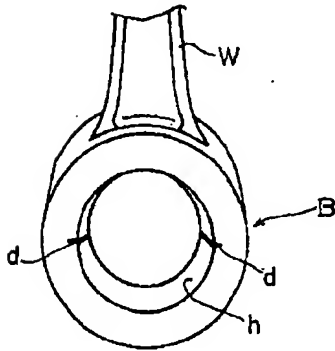
【図2】



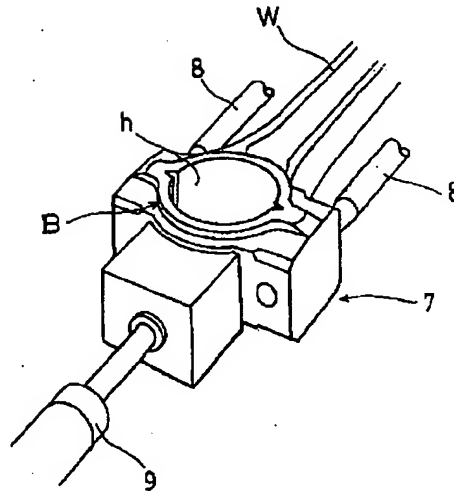
【図3】



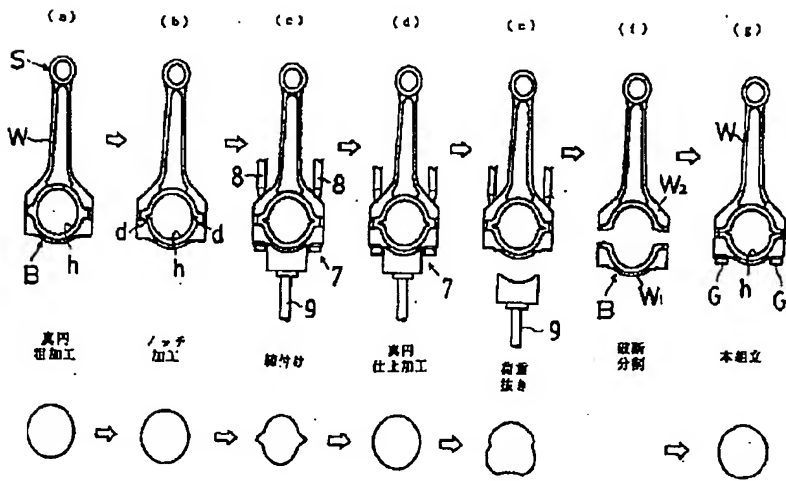
【図5】



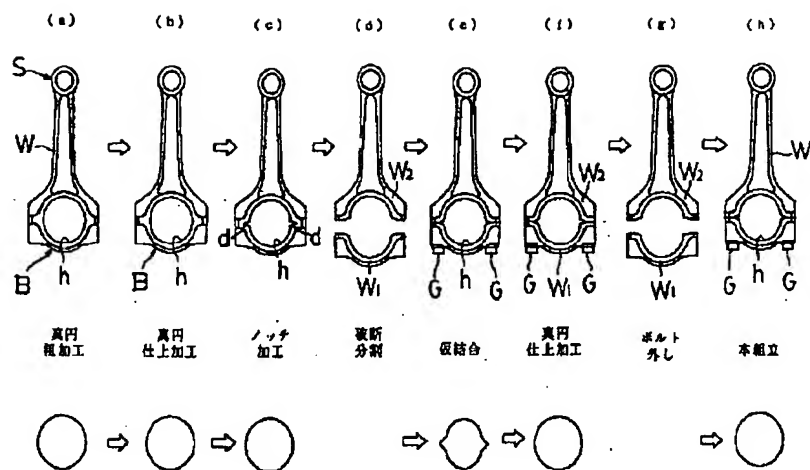
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 松榮 泰隆

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 池田 英明

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-128483

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月19日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 1 D 53/86

B 2 1 D 53/88

A

31/00

31/00

F 1 6 C 7/02

F 1 6 C 7/02

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-284385

(22) 出願日 平成8年(1996)10月26日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 篠原 隆夫

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1

ホンダエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 村上 壽一

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1

ホンダエンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 小玉 春喜

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1

ホンダエンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小山 有 (外2名)

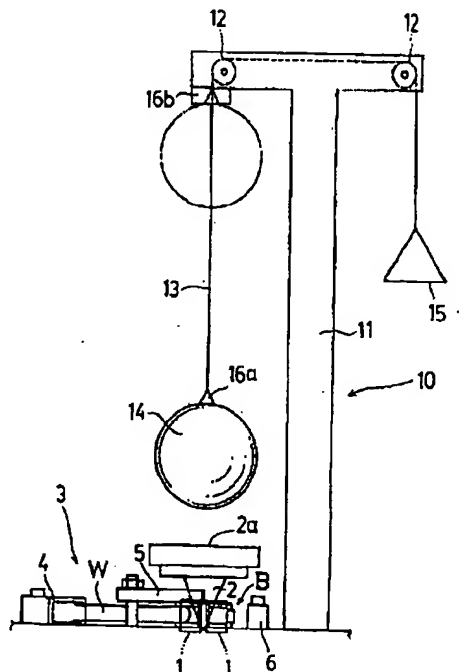
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コネクティングロッドの分割加工方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、例えば自動車用エンジン部品であるコネクティングロッドを破断分割してキャップ部とロッド部を形成するにあたり、破断時の歪を抑制することを目的とする。

【解決手段】 大端部Bと小端部Sを備えた鋳鉄製のコネクティングロッドWを一体に成形し、大端部Bの結合孔hの所定部にレーザー加工にてノッチd、dを形成した後、結合孔hの一对の拡張具1、1を挿入し、拡張具1、1の楔挿入凹部1a、1aに楔2を挿入するとともに、楔2の荷重負荷面2aの上部から鉄球14を落下させて、楔2の中心部に向けて荷重負荷面2aに衝撃的な点荷重を負荷し、破断分割する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 大端部と小端部を備えたコネクティングロッドを一体成形し、その後、大端部の結合孔内に一对の拡張具を挿入し、この拡張具を楔の打込みによって拡張させることで、結合孔に軸方向の拡張力を作用させ大端部を破断分割するようにしたコネクティングロッドの分割加工方法であって、前記楔の中心部に向けて衝撃的な点荷重を加えて破断分割加工することを特徴とするコネクティングロッドの分割加工方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のコネクティングロッドの分割加工方法において、前記楔の荷重負荷面を水平方向にセットし、前記楔の中心部の上方から重量のある球状物体を荷重負荷面に落下させて衝撃荷重を加えることを特徴とするコネクティングロッドの分割加工方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載のコネクティングロッドの分割加工方法において、前記コネクティングロッドは鍛造品であり、また前記破断分割の前に、結合孔の内周の所定部にレーザーによるノッチ加工が施されることを特徴とするコネクティングロッドの分割加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば自動車用エンジン部品のコネクティングロッドを破断分割して製造するにあたり、破断時の歪等を抑制するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば自動車用エンジンのピストンピンとクランクピンを連結するコネクティングロッドとして、クランクピンに連結する大端部側の連結孔部分がキャップ部とロッド部に分割されているのが一般的である。そしてこのようなコネクティングロッドは、クランクピンをキャップ部とロッド部で挟んで締め付けてクランクシャフトに結合するようにしているが、この締付結合時に、両者の合せ方向を間違えて結合したり、合せ面が位置ずれしたりしないよう、当初は大端部と小端部を備えたコネクティングロッドを一体成形し、その後、大端部の結合孔部分を破断分割してキャップ部とロッド部に二分することで、破断面をわざと凹凸の粗面にし、嵌組、位置ずれを防止するような技術が知られている。

【0003】 このような破断分割の代表例は、図 6 に示すように、コネクティングロッド W の大端部 B の結合孔内に半円盤状の一对の拡張具 1、1 を挿入し、この拡張具 1、1 の対面部に形成された楔挿入凹部に楔 2 を差し込み、この楔 2 の荷重負荷面 2 a に押圧部材 5 1 の押圧面 5 1 a を当接させ、プレス装置等で押圧部材 5 1 を前進させることで、楔 2 を打込んで拡張具 1、1 を軸分離方向に沿って分離移動させ、この際の拡張力で大端部 B を破断分割するようにしている。尚、所定箇所を分割するため、予め結合孔の内周面のうち分割しようとする箇所

にノッチ加工を施して割れ易くしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来のような分割加工方法は、プレス装置等の精度が維持されている場合は特に問題はないが、プレス装置等にガタが生じて押圧部材 5 1 の移動方向に狂いが生じると、図 7 に示すように、押圧部材 5 1 の押圧面 5 1 a と楔 2 の荷重負荷面 2 a が面接触しなくなり、荷重負荷面 2 a の最も端の部分を押圧することになるという問題があった。

10 【0005】 そして、このように荷重負荷面 2 a の端部を押圧すれば、楔 2 に不均等荷重が加わって均一な破断が行われず、歪が増大して結合孔の真円度が損なわれるという問題があった。そして各種試験の結果、このような真円度の狂いは、不均等荷重に加えて、荷重印加速度が緩やかな場合、一層助長されることが判った。

【0006】 そこで、当初小端部から大端部まで一体に成形したコネクティングロッドの大端部を分割加工してキャップ部とロッド部に二分するようにした分割加工方法において、分割時の歪を抑制する加工方法が望まれていた。この際、簡素に且つ安価に構成出来れば好都合であった。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため本発明は、請求項 1 において、大端部と小端部を備えたコネクティングロッドを一体成形し、その後、大端部の結合孔内に一对の拡張具を挿入し、この拡張具を楔の打込みによって拡張させることで、結合孔に軸方向の拡張力を作用させ大端部を破断分割するようにしたコネクティングロッドの分割加工方法において、楔の中心部に向

30 けて衝撃的な点荷重を加えて破断分割加工するようにした。

【0008】 すなわち、面同士であると、プレス精度等が僅かに低下しただけでも荷重負荷面の端部を押圧することになり、不均等荷重が大きくなるが、点荷重であると、位置誤差に応じただけの不均等荷重となり、歪量を抑制することが出来る。

【0009】 また楔に衝撃的な荷重を加えて拡張具を瞬間的に拡張することで、歪の発生が抑制され、結合孔の真円度を維持出来る。ここで図 5 は、衝撃エネルギーと真円度の関係のテスト結果であるが、この結果から衝撃エネルギー (kgf・m) が大きくなるに連れて真円度 (μ m) の精度が向上することが判り、ある衝撃エネルギー以上になると、目標公差以内の真円度が確保出来ることが判る。

【0010】 また請求項 2 では、楔の荷重負荷面を水平方向にセットし、楔の中心部の上方から重量のある球状物体を荷重負荷面に落下させて衝撃荷重を加えるようにした。そしてこの球状物体を落下させて、楔の中心部に衝撃的な点荷重を加えるが、このような落下方式を採用

50 すれば設備を簡素に構成出来、しかも安価である。

【0011】また請求項3では、コネクティングロッドを鋳鉄製とし、また破断分割の前に、結合孔の内周の所定部にレーザーによるノッチ加工が施すようにした。

【0012】ここで鋳鉄製のコネクティングロッドにレーザー加工を施すと、ノッチ加工部の近傍の組織が硬くて脆いセメントタイトに変質し、破断分割加工時に結合孔の内周部に荷重を加えるとノッチ部に沿って綺麗に割れ、歪が生じにくくなる。また、レーザー加工によれば、結合孔の内周面に加工を行うのが容易であり、しかも、例えば非直線状のノッチ加工も容易に行える。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について添付した図面に基づき説明する。ここで図1は本発明のコネクティングロッドの分割加工方法に係る加工装置の一例を示す正面図、図2は分割加工装置の受台の平面図、図3は拡張具と楔の斜視図、図4はノッチ形状の一例を示す説明図である。

【0014】本発明のコネクティングロッドの分割加工方法は、当初はコネクティングロッドの大端部から小端部まで一体に成形し、その後、大端部を破断分割して先端側のキャップ部と本体側のロッド部に二分するような成形方法における破断分割加工の改良であり、このような破断分割によるコネクティングロッドの成形は、大端部をクランクピンに結合する際、キャップ部とロッド部の合せ面を正確に合せ、また誤組を防止するのに有効である。

【0015】そして本発明では、まず鋳鉄製のコネクティングロッドを大端部から小端部まで一体に成形し、大端部の結合孔にレーザーにより分割を容易にするためのノッチを加工する。因みに、本実施形態では、コネクティングロッドを鋳造するにあたり、例えば鋳型内で外殻部分が半凝固状となり、内部が未凝固のうちに取り出すような鋳造法が採用されている。

【0016】そして図4に示すように、コネクティングロッドWの先端部Bの結合孔hの内周面におけるノッチd、dの加工は、例えばロッド軸を挟んで対向する2箇所、厚み方向に沿って溝状に刻設し、結合孔hの内周面に対して軸方向の拡張力を与えた時、ノッチd、d部分が破断起点となって割れ易くなるようにしている。そして、このようなレーザー加工は、例えばYAGレーザーのような高出力レーザーで行い、厚み方向に沿って直線状または千鳥状に形成するようにしている。この時、ノッチdを千鳥状に形成すると、破断面が放打つ状態になり、面合せの誤組、位置ずれ防止等に有効であり、このような非直線状のノッチd、dはレーザーによって容易に加工出来る。

【0017】ノッチ加工によって大端部Bに破断起点が形成されると、コネクティングロッドWは図1、図2に示すような分割加工装置の受台3にセットされる。この受台3は、小端部Sを支持する小端部支持部材4と、大

端部Bの一端側を支持する大端部支持部材5、5と、分割された先端側のキャップ部の飛散を防止する飛散防止部材6を備えており、この受台3にコネクティングロッドWがセットされると、大端部Bの結合孔h内に前記半円盤状の一对の拡張具1、1が挿入される。

【0018】この拡張具1は、図3に示すように円盤形状を二分割したような形態とされ、円弧状部と直線部を備えるとともに、円弧状部と結合孔hの内面形状は概ね同一曲率とされて、ほぼ密着状態で接触することが出来るようにされている。また直線部の中央部には、楔挿入凹部1aが設けられている。

【0019】そして、このような一对の拡張具1、1は、図1に示すように、両者の直線部同士が向き合うようにして結合孔h内に挿入されるとともに、直線部の方向はロッド軸方向に対して直交方向になるようにセットされ、中央部の楔挿入凹部1a、1aに楔2を挿入する。そしてこの楔2の上面は荷重負荷面2aとされ、楔2を挿入した時点で荷重負荷面2aが水平面になるようにしている。

20 【0020】ここで、分割加工装置の荷重負荷機構10は、図1に示すように、前記受台3に隣接して立設される支柱11と、この支柱11の上部に取付けられた滑車12、12と、この滑車12、12に巻かれたワイヤ13と、ワイヤ13の一端側に取付けられた鉄球14と、ワイヤ13の他端側に取付けられた把持具15を備えており、鉄球14の中心部を楔2の中心部の上方に臨ませている。

30 【0021】また、鉄球14の上部と、この鉄球14を吊下げる滑車12の下方の支柱11には、振れ止め防止の位置決め部材16a、16bを設けており、支柱11の位置決め部材16bの中心部を楔2の中心部に一致させるようにしている。因みに実施形態では、鉄球14の重量を10kg程度とし、支柱11の位置決め部材16bの高さを約1m程度としている。

40 【0022】以上のような分割加工装置において、前述のようにコネクティングロッドWの結合孔hに拡張具1、1と楔2をセットし、把持具15を持って鉄球14を引上げて位置決め部材16a、16b同士を嵌合させて振れ止めを図り（図1参照）、把持具15を離して荷重負荷面2aに鉄球14を落下させる。これによって楔2は衝撃的に打込まれ、拡張具1、1は軸分離方向に移動して、結合孔hに対して軸方向の拡張力を与え、コネクティングロッドWはノッチd、dの部分から破断して先端側のキャップ部と本体側のロッド部に分割される。

【0023】この際、ノッチd、d附近の組織は、レーザー加工によってセメントタイトが晶出して脆くなっているため、ノッチd、dを破断起点にして綺麗に破断され歪等の発生が抑制される。

50 【0024】また、荷重負荷面2aに対する荷重の負荷が、点接触方式であるため、落下位置が僅かにずれたと

しても、問題となるような不均等荷重になりにくく、歪が生じにくい。更に、図5に示すように、所定の衝撃エネルギーを与えて破断分割するため、結合孔hの真円度を公差範囲内に確保出来、例えば破断分割した後、結合孔hの真円仕上げ加工等の工程を不要にすることが出来る。また、このような落下方式を採用することで、設備を簡素に且つ安価に構成出来、しかも故障等を起こしにくい。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明のコネクティングロッドの分割加工方法は、請求項1のように、一体に成形したコネクティングロッドの大端部を分割加工するにあたり、楔の中心部に向けて衝撃的な点荷重を加えて破断分割加工するようにしたため、分割時の歪の発生が抑制され、結合孔の真円度を維持出来る。この際、請求項2のように、楔の中心部の上方から重量のある球状物体を荷重負荷面に落下させて衝撃荷重を加えれば、設備を簡素に且つ安価に構成出来、しかも故障等が生じにくくな

* る。また請求項3のように、鋳鉄製のコネクティングロッドにレーザー加工でノッチ加工を施せば、ノッチ部の組織が脆くなって割れ易くなることから、分割時の歪の発生を一層抑制出来るとともに、レーザー加工を採用することで、ノッチ加工の形状の選択等の自由度が高まる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の分割加工装置の一例の正面図

【図2】分割加工装置の受台の平面図

10 【図3】拡張具と楔の斜視図

【図4】ノッチの説明図

【図5】衝撃エネルギーと真円度の関係のテスト結果図

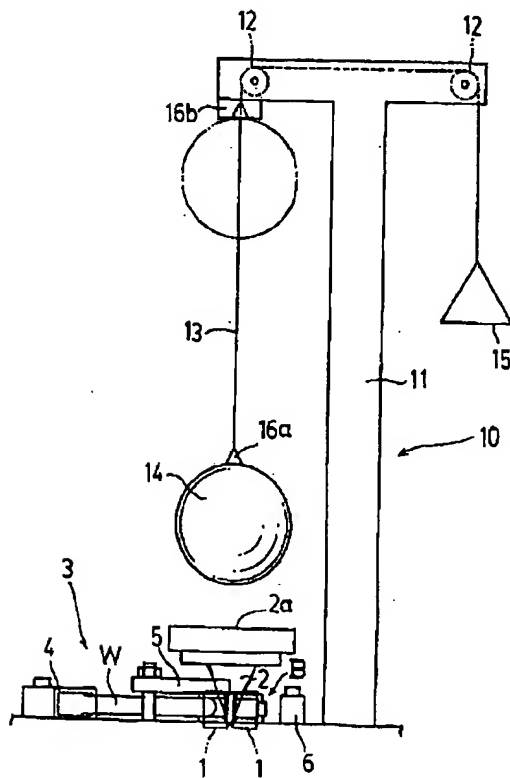
【図6】従来の分割加工方法の説明図

【図7】従来の不具合状態の説明図

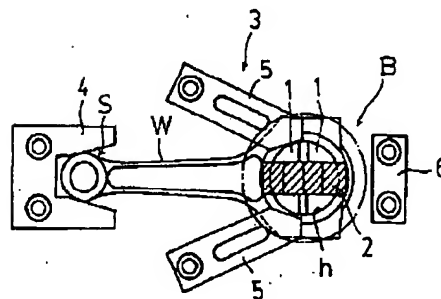
【符号の説明】

1…拡張具、2…楔、2a…荷重負荷面、14…鉄球、
B…大端部、S…小端部、W…コネクティングロッド、
* d…ノッチ、h…結合孔。

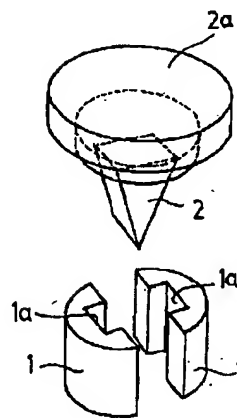
【図1】



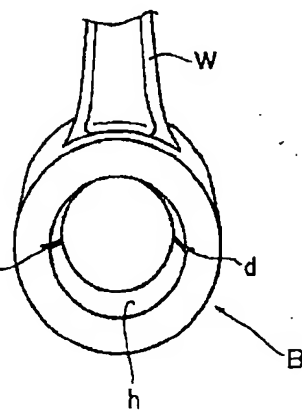
【図2】



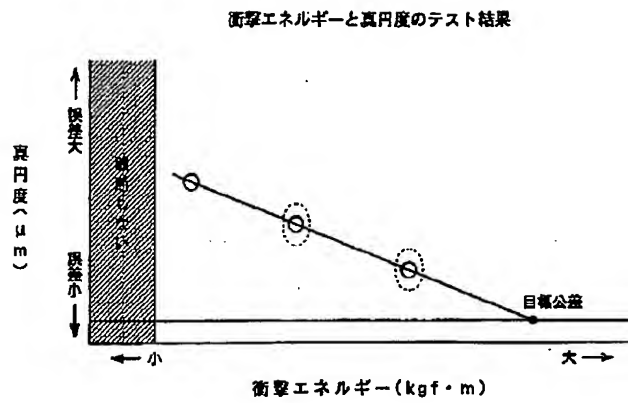
【図3】



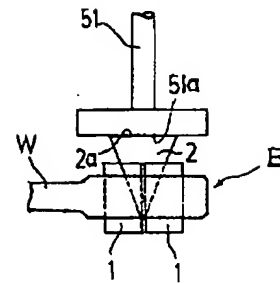
【図4】



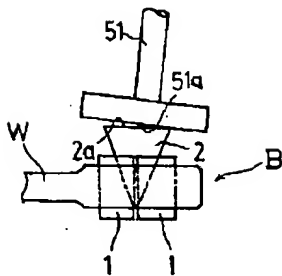
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 松柴 泰隆

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 池田 英明

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内